مقایسه کارایی حشره‌کش اسپیروتترامات (SC 100) با چند حشره‌کش رایج در کنترل تریپس پیاز، *Thrips tabaci* Lindeman

محمدجواد ارده*[۱]، محمدرضا باقری[۲]، مظاهر یوسفی[۳]، علی حسینی‌قرالری[۱] و عزیز شیخی‌گرجان[۱]

۱. بخش تحقیقات حشره‌شناسی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. ۲. بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران. ۳. بخش تحقیقات گیاه-پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع‌طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، استان مرکزی، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۵/۲۵

چکیده

تریپس پیاز آفت کلیدی پیاز بوده و در مناطق مختلف کشور، سم‌پاشی‌های متعددی برای کنترل آن صورت می‌گیرد. به همین دلیل، جایگزین کردن حشره‌کش‌های کم‌خطر با کارایی بالاتر برای کنترل این آفت ضروری است. در این تحقیق کارآیی حشره‌کش‌ها برای کنترل تریپس در دو استان اصفهان و مرکزی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار (شامل حشره‌کش‌های رایج سایپرمترین (EC 40%) (۰/۵ در هزار)، دی‌کلروس (EC 50%) (۲ در هزار)، مالاتیون (EC 57%) (۱/۵ در هزار) و حشره‌کش جدید اسپیروتترامات (مونتو® SC 100) (با دو غلظت ۰/۷۲ و ۰/۶۰ در هزار) به همراه شاهد مقایسه شد. تراکم تریپس روی ۱۰ بوته از هر کرت یک روز قبل و ۳، ۷ و ۱۴ روز پس از سم‌پاشی ثبت شده و درصد کارایی تیمارها به روش هندرسون- تیلتون محاسبه و پس از تجزیه واریانس، گروه‌بندی میانگین تیمارها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. شاخص‌های خسارت نیز با آزمون کرآسکال- والیس مورد مقایسه قرار گرفتند. تیمارها در استان اصفهان با هم اختلاف معنی‌دار داشتند و حشره‌کش مونتو (۰/۷۲ در هزار) بیشترین کارآیی (به ترتیب ۹۵، ۹۵ و ۸۳ درصد) را در هر سه نوبت نمونه‌برداری داشت و غلظت ۰/۶۰ در هزار آن به ترتیب ۸۸، ۸۸ و ۷۹ درصد در مرتبه بعد قرار گرفت. کارآیی دی‌کلروس در روز سوم پس از سم‌پاشی، نزدیک به آنها (۸۸ درصد) بود. شاخص خسارت در روز هفتم برای مونتو در هر دو غلظت به طور معنی‌داری کمتر بود. در استان مرکزی نیز میزان کارایی هر دو غلظت مونتو بیشتر از سایر تیمارها برآورد گردید، اما اختلاف معنی‌دار بین تیمارها مشاهده نشد. در مجموع حشره‌کش جدید اسپیروتترامات (مونتو® SC 100) با غلظت ۰/۶۰ در هزار، کنترل قابل قبول روی جمعیت تریپس پیاز در شرایط مزرعه‌ای نشان داد.

واژه های کلیدی: حشره‌کش کم‌خطر، سبزی و صیفی، شاخص خسارت، کنترل شیمیایی، مونتو.

* **مسئول مکاتبات:** محمدجواد ارده، mjardeh@gmail.com

مقدمه

کنترل شیمیایی آفات گیاهان زراعی و باغی یکی از متداول‌ترین روش‌های مدیریت تلفیقی است. جهت افزایش کارایی آفت‌کش‌های مورد استفاده باید اطلاعات دقیقی در مورد فنولوژی گیاه و آفت هدف داشت. در این بین نوع خسارت وارده به گیاه میزبان، تعداد نسل آفت و تنوع میزبانی آفت از اهمیت بیشتری برخوردار است. برخی از آفات، دارای دامنه‌ی میزبانی گسترده‌ای بوده و در شرایط مختلف محیطی فعالیت می‌کنند. به علاوه، دوره‌ی زندگی برخی از آفات کوتاه بوده و در طی سال چندین نسل دارند که در نتیجه سریع‌تر نسبت به حشره‌کش‌ها مقاومت نشان می‌دهند. به‌عنوان مثال تریپس‌ها با داشتن تعداد نسل زیاد و میزبان‌های متعدد (اغلب محصولات زراعی، سبزی‌ها و حتی گیاهان زینتی)، خسارت قابل توجهی به محصولات کشاورزی وارد می‌کنند. تریپس پیاز، *Thrips tabaci*، آفت کلیدی پیاز در ایران بوده و با تغذیه از برگ‌های گیاه جوان باعث مرگ گیاهچه و جلوگیری از رشد، زرد شدن و خشک شدن برگ‌ها می‌شود. بیشترین خسارت این آفت از طریق کاهش عملکرد و اندازه‌ی غده می‌باشد. به‌طوری که در صورت عدم کنترل تریپس پیاز کاهش عملکرد بین ۵۰-۳۴ درصد اعلام شده است (Stivers, 1999; Fournier *et al.*, 1995). لذا سم‌پاشی‌های متعددی (در مواردی تا ۱۲ بار) برای کنترل آن صورت می‌گیرد که باعث استفاده‌ی هر چه بیشتر حشره‌کش‌های رایج برای کنترل این آفت شده که این امر علاوه بر تحمیل هزینه‌های زیاد، خطرات زیست‌محیطی زیادی را در پی دارد.

در مطالعه‌ی تعیین کارآیی حشره‌کش‌های مختلف در کشور پاکستان، علیه تریپس پیاز نتایج نشان داده شد که حشره‌کش بای فنیترین (تالستار® 10% EC) قادر است جمعیت تریپس را تا ۷۸/۸ درصد کاهش دهد (Khan *et al.*, 2001). باید در نظر داشت کاربرد برخی از حشره‌کش‌ها برای کنترل این آفت منسوخ شده است. چنانچه در گذشته حشره‌کش‌های پایریتروئیدی برای کنترل تریپس پیاز توصیه می‌شدند. مثلا حشره‌کش لامبدا سای‌هالوترین (مک سیلات® 5% EC) با ۵ گرم ماده موثره در هکتار به عنوان موثرترین حشره‌کش علیه این آفت در کشور برزیل معرفی شده بوده است (Goncalves and Guimaraes, 1996) و یا در مطالعات انجام شده در کشور چک، کاربرد حشره‌کش‌ها پایریتروییدی برای کنترل تریپس پیاز به دلیل پایداری مطلوب، تاکید شده بود (Bocak, 1995). در ایران نیز، مقایسه‌ی چند ترکیب حشره‌کش در استان آذربایجان شرقی، نشان داده بود که حشره‌کش فورمیتانیت هیدروکلراید ۲۰ درصد پودر وتابل (کارزل یا دی‌کارزل 200) به میزان ۳ کیلوگرم در هکتار به اضافه‌ی مویان بهترین اثر را روی تریپس پیاز داشته است (Akbari-Nowshad *et al.*, 1995).

دی‌کلروووس (EC 50%) و مالاتیون (EC 57%) حشره‌کشی‌هایی از گروه حشره‌کش‌های فسفره آلی[1] با خاصیت تماسی، گوارشی، تدخینی و غیرسیستمیک هستند و دارای طیف حشره‌کشی بسیار وسیع می‌باشند. توانایی آنها در مهار آنزیم کولین استراز در سیستم عصبی است. سابقه استفاده از این دو حشره‌کش (مالاتیون و دی‌کلروووس) برای کنترل آفات مختلف، از جمله تریپس پیاز، به بیش از چهل سال می‌رسد (Sheikhi Garjan *et al.*, 2015). این در حالی است که تاثیر حشره‌کش‌های فوق برای حشرات مفید، از جمله زنبور عسل، خطرناک گزارش شده است (Richter and Corcoran, 1997; Costa *et al.*, 2003).

حشره‌کش اسپیروتترامات (مونتو® 100 SC)، از جمله مشتقات اسید تترامیک است که در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه کارآیی مناسبی روی مجموعه‌ای از آفات مکنده (شته‌ها، شپشک‌ها، سفیدبالک‌ها، پسیل‌ها و انواع تریپس‌ها) روی میزبان‌های مختلف نشان داده است (Nauen *et al.*,

[1] Organophosphorus

2008; Kay and Herron, 2010). این ترکیب در ساخته شدن چربی در بدن حشرات، از طریق کاهش فعالیت استیل کوانزیم A، اختلال ایجاد می‌کند. این شرایط قدرت باروری و در نهایت مرگ حشره را در پی خواهد داشت (Hodges *et al.*, 2012). این ترکیب بعد از ورود به بافت گیاهی هیدرولیز شده و به صورت الکلی در آمده و تمام ویژگی‌های لازم یک حشره کش سیستمیک فعال در آوندهای آبکش را دارا خواهد بود (Mohapatra *et al.*, 2012). به همین دلیل تاثیر این حشره‌کش روی آفات مکنده (از جمله تریپس) بصورت تاخیری گزارش شده است (Alston, 2008).

استفاده از حشره‌کش مونتو برای کنترل تریپس غربی گل در برخی از کشورها (از جمله استرالیا) به ثبت رسیده است (Kay and Herron, 2010). در ایران نیز این حشره‌کش با فرمولاسیون SC100 برای کنترل شیمیایی پسیل پسته با غلظت ۰/۵ در هزار توصیه و ثبت شده است و دوره کارنس ان برای محصول پسته هفت روز گزارش شده است (Sheikhi Garjan *et al.*, 2015).

با توجه به اینکه تنوع حشره‌کش‌های ثبت شده در ایران علیه تریپس پیاز از لحاظ نحوه تاثیر محدود است ضروری است برای مدیریت تریپس پیاز، کارایی حشره‌کش‌های نسل جدید مانند مونتو در مزارع پیاز در شرایط ایران مورد آزمایش و بررسی قرار گیرد. به همین خاطر حشره‌کش مونتو در غلظت‌های ۰/۷۲ و ۰/۶ درهزار با سه حشره‌کش مجاز و توصیه شده در مزرعه پیاز در دو منطقه کشور مورد آزمایش قرار گرفت تا بهینه‌ترین غلظت مصرفی در کنترل تریپس پیاز مشخص گردد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار در مزارع پیاز دو استان اصفهان (رقمYellow Sweet Spanish) و استان مرکزی (رقم سفید محلی خمین) انجام گردید. اندازه کرت‌ها ۳×۳ متر مربع و فاصله ردیف‌ها از یکدیگر ۳۵-۳۰ سانتی‌متر و فاصله بین کرت‌ها حداقل ۲ متر در نظر گرفته شد. محلول‌پاشی کرت‌های آزمایشی با استفاده از سم‌پاش پشتی موتوری لانس‌دار برای تیمارهای مختلف شامل: حشره‌کش اسپیروتترامات (مونتو® SC 100) به میزان ۰/۷۲ در هزار (غلظت پیشنهادی شرکت مربوطه) و ۰/۶ در هزار (پائین تر از غلظت پیشنهادی)، سایپرمترین[1] (EC 40) ۰/۵ در هزار، دی‌کلروس[2] (EC 50) ۲ در هزار، مالاتیون[3] (EC 57) ۱/۵ در هزار و شاهد (آب‌پاشی) بود.

سم‌پاشی به صورت محلول‌پاشی (حدود ۱۵۰ لیتر در هکتار) بعد از کالیبراسیون دستگاه سم‌پاش انجام شد. سم‌پاشی در زمانی انجام شد که تراکم تریپس روی بوته های پیاز حداقل ۵ عدد در هر بوته برآورد شد. نمونه‌برداری از هر تیمار یک روز قبل و ۳، ۷، ۱۴ روز پس از سم‌پاشی صورت گرفت. برای این منظور تعداد ۵ بوته به صورت تصادفی از مرکز هر کرت برداشته و داخل کیسه‌های پلاستیکی قرار داده شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. سپس اقدام به شمارش تعداد حشرات کامل و افراد نابالغ تریپس روی آن‌ها شد.

برای مشخص کردن درصد کارایی تیمارهای تحت آزمایش، از روش هندرسون - تیلتون (Henderson and Tilton, 1955) استفاده گردید. علاوه بر این برای نرمال شدن توزیع داده‌ها ریشه دوم آنها محاسبه و سپس تجزیه واریانس به کمک نرم افزار SAS صورت گرفت. در نهایت میانگین تیمارها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن گروه‌بندی شدند. تمامی تجزیه و تحلیل‌ها آماری در سطح ۵٪ انجام گردید.

علاوه بر شمارش تراکم تریپس‌ها روی بوته‌ها، خسارت ظاهری بر اساس تغییر رنگ برگ و ایجاد لکه‌های نقره‌ای

---

[1] شرکت گل سم گرگان
[2] شرکت مهان
[3] شرکت غزال شیمی

روی آنها نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. برای این منظور از شاخص‌هایی که توصیف‌گر وضعیت خسارت آفت بر روی بوته پیاز بودند، استفاده شد (Richter *et al.*, 1999) (جدول ۱).

جدول ۱- گروه‌بندی بوته‌های پیاز بر اساس میزان علایم خسارت تریپس پیاز (*Thrips tabaci*) بر روی بوته ها در مزرعه.

Table 1. Categorizing onion plants based on onion thrips (*Thrips tabaci*) injury in the field.

شاخص	وضعیت بوته پیاز
یک	گیاه سالم
دو	وجود لکه‌های نقره‌ای کمتر از یک میلی‌متر در برگ‌ها
سه	وجود لکه‌های نقره‌ای متوسط ۵-۱ میلی‌متر در برگ‌ها
چهار	وجود لکه‌های نقره‌ای درشت ۱۰-۵ میلی‌متر در برگ‌ها
پنج	وجود لکه‌های نقره‌ای ۱۰-۲۰ میلی‌متر
شش	وجود لکه‌های نقره‌ای ۲۰-۳۰ میلی‌متر
هفت	وجود لکه‌های نقره‌ای به صورت نواری در کل برگ
هشت	وجود لکه‌های نقره‌ای به صورت نواری در کل برگ و مرگ یک سوم برگ‌ها
نه	وجود لکه‌های نقره‌ای به صورت نواری در کل برگ و مرگ دو سوم برگ‌ها
ده	وجود لکه‌های نقره‌ای و مرگ گیاه

این شاخص‌ها برای ۵ بوته پیاز از هر کرت در روز هفتم بعد از سم‌پاشی تعیین شد. نتایج حاصله با آزمون غیر پارامتریک کراسکال- والیس (kruskal wallis, 1952)، که برای مقایسه سه یا بیش از سه گروه مستقل که در سطح رتبه‌ای اندازه‌گیری می شوند، مورد مقایسه قرارگرفت.

نتایج

استان اصفهان: در استان اصفهان، تاثیر حشره‌کش‌ها در مزرعه روی تریپس پیاز، ۳ روز بعد از سم‌پاشی (F=4.84, df=(4,12), P=0.0146)، ۷ روز پس از سم‌پاشی (F=5.80, df=(4,12), P=0.0078) و ۱۴ روز پس از سم‌پاشی (F=7.44, df=(4,12), P=0.0030) معنی‌دار بود. آزمون مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که در هر سه نوبت نمونه برداری (۳، ۷ و ۱۴ روز پس از سم‌پاشی)، حشره‌کش مونتو با غلظت ۰/۷۲ در هزار دارای بیشترین کارآیی (به ترتیب ۹۵، ۹۵ و ۸۳ درصد) بود. با این حال غلظت ۰/۶۰ در هزار مونتو نیز دارای کارآیی بالاتری (به ترتیب ۸۸، ۸۸ و ۷۹ درصد) در مقایسه با سایر تیمارها بود و فقط در روز سوم پس از سم‌پاشی، حشره‌کش دی‌کلروس کارآیی نزدیک به آنها (۸۸ درصد) داشت. در مقابل کارآیی دی کلروس در نمونه‌برداری های بعدی (۷ و ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی) در پایین‌ترین حد (به ترتیب ۶۷ و ۵۳ درصد) قرار گرفت. به علاوه در نمونه‌برداری ۷ و ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی نه تنها کارآیی حشره‌کش مونتو در هر دو غلظت بالاتر از سایر حشره‌کش‌ها بود بلکه کارآیی بهتری از روز سوم نمونه‌برداری نشان دادند (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین درصد تاثیر حشره‌کش‌های مختلف روی تریپس پیاز (*Thrips tabaci*) طی روزهای مختلف پس از سم‌پاشی در استان اصفهان.

Table 2. Mean percentage impact of different insecticides on onion thrips, *Thrips tabaci*, during several days after the treatment in Esfahan province.

Treatments	Mean (±SE) percentage mortality*		
	+3	+7	+14
Spirotetramat (Movento) 0.72	95.00±3.32 a	92.25±1.80 a	83.25±1.31 a
Spirotetramat (Movento) 0.60	88.25±2.59ab	88.25±2.00 ab	71.00±3.02 ab
Cypermethrin	81.00±6.60 b	75.25±5.00 bc	54.50±4.73 c
Dichlrovos	88.25±2.18ab	67.25±6.83 c	53.25±6.26 c
Malathion	79.75±3.17 b	78.00±0.82bc	62.00±3.48 bc

*= means followed by same letters are not significantly different based on Duncan test (α=0.05).

*= میانگین‌های دارای حروف مشابه، بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار ندارند (α=0.05).

ارزیابی بر اساس شاخص روز هفتم نشان داد که دو غلظت متفاوت حشره‌کش مونتو با هم اختلاف معنی‌دار نداشته (Kruskal-Wallis Score=20)، اما با سایر حشره‌کش‌ها اختلاف دارند. بنابراین حشره‌کش جدید مونتو، با کاهش میزان تراکم آفت، خسارت وارد بر گیاه را نیز کاهش می‌دهد (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه شاخص خسارت آفت با کاربرد حشره‌کش‌های مختلف علیه تریپس پیاز (*Thrips tabaci*) در روز هفتم بعد از سمپاشی در استان اصفهان.

Table 3. Comparison of injury index when onion was treated with different insecticides against onion thrips, *Thrips tabaci*, in Esfahan province, 7 days after treatment.

Treatment	Replications	Scores	Kruskal-Wallis Chi Square	df	*P*
control	4	90.0 a	20.87	5	0.0009**
dichlrovos	4	66.5 b			
malathion	4	61.0 bc			
cypermethrin	4	42.0 c			
spirotetramat (Movento) 0.72	4	20.0 d			
spirotetramat (Movento) 0.60	4	20.0 d			

**= significant difference among means at α=0.01

**اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال α = 0.01

استان مرکزی: در استان مرکزی، تاثیر حشره‌کش‌ها در مزرعه روی تریپس پیاز، ۳ روز بعد از سم‌پاشی (F=3.48, df=(4,12), *P*=0.0417)، ۷ روز پس از سم‌پاشی (F=5.35, df=(4,12), *P*=0.0104) و ۱۴ روز پس از سم‌پاشی (F=6.81, df=(4,12), *P*=0.0042) تفاوت معنی‌دار داشت.

آزمون مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که اگرچه بین تیمارها اختلاف وجود دارد ولی این اختلاف بسیار نزدیک می‌باشد. به‌طوری‌که در اولین نمونه‌برداری، حشره‌کش سایپرمترین با میانگین (۵۸/۲۴) کارآیی بیشتری از بقیه تیمارها نشان داد و در دو نمونه‌برداری بعدی کارآیی کمتری از سایر تیمارها نشان داد. این در حالی بود که حشره‌کش مونتو با هر دو غلظت مورد استفاده بالاترین کارایی و دی‌کلروس کمترین کارآیی را نشان دادند (جدول ۴).

ارزیابی بر اساس شاخص روز هفتم نشان داد دو غلظت متفاوت حشره‌کش مونتو با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار نداشتند (جدول ۵).

جدول ۴- میانگین درصد تاثیر حشره کش‌های مختلف روی تریپس پیاز (*Thrips tabaci*) طی روزهای مختلف پس از سم‌پاشی در استان مرکزی.

Table 4. Mean percentage impact of different insecticides on onion thrips, *Thrips tabaci*, during several days after the treatment in Markazi province**.**

Treatment	Mean (±SE) percent of mortality *		
	3+	7+	14+
spirotetramat (Movento) 0.72	34.08±4.72ab	78.09±1.66a	88.09±2.63a
spirotetramat (Movento) 0.60	41.64±8.62ab	86.95±3.11a	79.89±10.35a
cypermethrin	58.24±5.65a	63.90±10.28a	35.13±9.67b
dichlrovos	26.84±6.79ab	31.82±10.14b	46.26±0.86b
malathion	21.44±5.31b	69.42±10.21a	43.34±7.47b

*= means followed by same letters are not significantly different based on Duncan test (α=0.05)

* میانگین های دارای حروف مشابه، اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن ندارند (α=0.05)

جدول ۵- مقایسه شاخص خسارت آفت با کاربرد حشره کش‌های مختلف علیه تریپس پیاز (*Thrips tabaci*) در روز هفتم بعد از سمپاشی در استان مرکزی.

Table 5. Comparison of injury index when onion was treated with different insecticides against onion thrips, *Thrips tabaci*, in Markazi province, 7 days after treatment.

Treatment	Replications	Scores	Kruskal-Wallis Chi Square	df	*P*
control	**4**	59.5	10.13	5	0.718
dichlrovos	**4**	47.5			
malathion	**4**	29.0			
cypermethrin	**4**	62.0			
spirotetramat (Movento) 0.72	**4**	51.0			
spirotetramat (Movento) 0.60	**4**	51.0			

بحث

حشره‌کش مونتو از ترکیبات شیمیایی جدید است که در ساختار آنها اسید تترامیک به همراه یک ملکول چربی وجود دارد. این حشره‌کش از طریق سیستم گوارش بر حشرات مکنده تاثیر می‌گذارد. به علاوه این حشره‌کش به مقدار زیادی خاصیت سیستمیک داشته و با پاشیدن روی گیاه در درون سیستم آوندی منتشر می‌گردد، اما به صورت فعال در پیاز ذخیره نمی‌شود (Vermeer and Baur, 2008). از آنجایی‌که تریپس پیاز (بخصوص در سنین پایین) معمولا در محل اتصال برگ‌ها مستقر شده و از شیره‌ی گیاهی تغذیه می‌کند، لذا به نظر می‌رسد، استفاده از یک حشره‌کش سیستمیک برای کنترل آنها موثرتر و مفیدتر باشد.

میانگین کارآیی حشره‌کش مونتو در استان اصفهان با غلظت ۰/۷۲ در هزار (حداکثر ۹۵ و حداقل ۸۳ درصد)، با غلظت ۰/۶۰ در هزار (حداکثر ۸۸ و حداقل ۷۱ درصد) بوده و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند. این شرایط در استان مرکزی نیز برای غلظت ۰/۷۲ در هزار (حداکثر ۸۸ و حداقل ۸۷ درصد)، با غلظت ۰/۶۰ در هزار (حداکثر ۸۶ و حداقل ۷۹ درصد) مشاهده گردید. لذا به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین غلظت ۰/۷۲ در هزار

و ۰/۶۰ در هزار وجود ندارد و غلظت کمتر (۰/۶۰ در هزار) برای کنترل تریپس قابل توصیه است.

از طرف دیگر در هر دو استان حشره‌کش مونتو کارآیی نسبتاً مناسبی داشت، به‌طوری‌که در استان اصفهان فقط کارآیی حشره‌کش سایپرمترین نزدیک به مونتو بود. این حالت برای استان مرکزی در نمونه‌برداری روز سوم و هفتم بعد از سم‌پاشی نیز مشاهده گردید. آزمایشات کنترل شیمیایی روی تریپس پیاز نشان داده که حشره‌کش‌های مختلف در استان‌های مختلف کارایی یکسان ندارند (Sheikhi Garjan *et al.*, 2008). این تفاوت می‌تواند ناشی از کاشت رقم‌های متنوع، وجود تفاوت‌های اقلیمی مناطق و سابقه‌ی حشره‌کش‌های مصرفی در آن مناطق باشد (Sheikhi Garjan *et al.*, 2008). نتایج حاصله از اجرای این پروژه نیز نشان داد که کارآیی حشره‌کش‌های مورد آزمایش در دو استان با هم اختلاف دارد. اما حشره‌کش مونتو در هر دو غلظت کارآیی بالاتری از سایر تیمارها نشان می‌داد و این اختلاف در نمونه‌برداری‌های روزهای هفتم و چهاردهم در هر دو استان مشهودتر بود. این نتایج می‌تواند نشان از داوم طولانی اثر بیولوژیک حشره‌کش مونتو در گیاه باشد. باید در نظر داشت که تاثیر حشره‌کش مونتو بیشتر بر روی سنین پایین آفت می‌باشد، لذا سم‌پاشی باید در ابتدا فصل و شروع فعالیت آفت انجام گردد.

علاوه بر مراحل زندگی آفت سایر عوامل از جمله شرایط گیاه میزبان نیز می‌تواند بر کارآیی حشره‌کش‌ها موثر باشد. برگ‌های پیاز در اغلب ارقام، لوله‌ای شکل با پوشش مومی می‌باشند. این شرایط ممکن است مانع پخش شدن مناسب و یکنواخت حشره‌کش‌ها (از جمله مونتو) شود. لذا با افزودن مواد مناسب همراه (Adjuvants) احتمال دارد بتوان کارآیی مونتو را افزایش داد. در برزیل، اضافه کردن روغن‌های معدنی و نیز روغن سویا باعث افزایش کارایی حشره‌کش مونتو در کنترل آفات مکنده (مانند سفیدبالک‌ها، شپشک‌ها شته‌ها و حتی زنجرک‌ها) روی گیاهان پنبه، سویا، لوبیا، گوجه‌فرنگی و مرکبات شده است (Lozano *et al.*, 2008). در پاکستان حشره‌کش مونتو SP 240 به همراه مواد افزودنی بیوپاور (Biopower) در مقایسه با چند حشره‌کش رایج دیگر بهترین نتیجه را در کنترل تریپس روی پیاز داشته است (Nawaz *et al.*, 2014). چنانچه ذکر گردید میانگین کارآیی (درصد تلفات) حشره‌کش مونتو در استان‌های اصفهان و مرکزی در غلظت ۰/۷۲ در هزارو در غلظت ۰/۶۰ در هزار به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری (در سطح ۱ درصد) ندارند. لذا غلظت ۰/۶در هزار به دلیل میزان کمتر مصرف حشره‌کش (هزینه و خطر زیست محیطی کمتر) برای کنترل آفت مذکور توصیه می‌گردد. به علاوه استفاده از این حشره‌کش بصورت متناوب با سایر حشره‌کش‌های رایج، در به تاخیر انداختن مقاومت آفت به حشره‌کش‌ها مفید می‌باشد.

سپاسگزاری

از همکارن بخش‌های تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی و تحقیقات آفت‌کش‌های موسسه تحقیقات گیاهپزشکی و نیز بخش‌های تحقیقات گیاه‌پزشکی استان‌های اصفهان و مرکزی که در انجام این تحقیق ما را یاری کرده‌اند، سپاسگزاریم. همچنین از داوران محترم که با دقت متن را مطالعه و در جهت اصلاح و رفع کاستی‌ها نظرات ارزشمند خود را ارائه نموده‌اند، قدردانی می‌نماییم.

References:

Akbari-Nowshad, S., Faghih, S. A. and Javadzadae, M. 1995. The effect of some pesticides on onion thrips in East-Azerbaijan Province. Final Report of project, Plant Protection Research Institute. 59 pp.

Alston, D. G. and Drost, D. 2008. Onion Thrips (*Thrips tabaci*). Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory. 7 pp. *http:// extension. usu.edu /files/ publications/ factsheet/ent-117-08pr.pdf* [Accessed on 10 March 2015].

Bocak, L. 1995. The efficacy of different insecticides against *Thrips tabaci* on onion. Zahradnictvi. 22(3): 73-75.

Costa, L., Kolle, L. D. and Seifert, J. 2003. A toxicological profile for Malathion. Draft for public comment was released by Department of Plant and Environmental Protection Sciences. 327 pp. *http://www.atsdr. cdc.gov /toxprofiles /tp154-p.pdf* [Accessed on 10 March 2015].

Fournier, F., Boivin, G. and Stewart, R. K. 1995. Effects of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on yellow onion yields and economic thresholds for its management. Journal of Economic Entomology. 88: 1401-1407.

Goncalves, P. A. S. and Guimaraes, D. R. 1996. Chemical control of *Thrips tabaci* Lind. at different times of transplanting of onion. Anais da Sociedade Entomologica do Brasil. 25(1): 141-144.

Henderson, C. F. and Tilton, E. W. 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite. Journal of Economic Entomology. 48: 157-161.

Hodges, L., Bell, H. and Adam, K. 2012. Petition for a Three-Year Extension of Exclusive Use Data Protection for Spirotetramat.US Environmental Protection Agency Office of Pesticide Programs, Petition for Spirotetramat. 23 pp. *http://www2 .epa.gov/sites /production/files /2014-04/ documents /extension _petition.pdf* [Accessed on 10 March 2015]

Kay, I. R. and Herron, G. A. 2010. Evaluation of existing and new insecticides including spirotetramat and pyridalyl to control *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanopeura: Thripidae) on peppers in Queensland. Australian Journal of Entomology. 49(2): 175-181.

Khan, N. A., Khan, M. A. and Rabbani, M. G. 2001. Evaluation of different insecticides for the control of *Thrips tabaci* Lind. attacking onion bulb crop. Sarhad Journal of Agriculture. 17(1): 107-109.

Kruskal, W. H. and Wallis, W. A. 1952. Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. Journal of the American Statistical Association. 47: 583-621.

Lozano, F. Kemper, K. and Tundisi, H. 2008. Field development of Movento® Plus for sucking pest insect control in Brazil. Bayer Crop Science Journal. 61: 329-348.

Mohapatra S. L., Deepa M. and Jagadish G. K. 2012. An efficient analytical method for analysis of spirotetramat and its metabolite spirotetramat-enol by HPLC. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 88(2): 124-8.

Nauen, R., Reckmann, U., Thomzik, J. and Thielert, W. 2008. Biological profile of spirotetramat (Movento®)–a new two-way systemic (ambimobile) insecticide against sucking pest species. Bayer CropScience Journal. 61(2): 245-278.

Nawaz, H. Javed, H. U., Yousaf, B., Anam, B., Javed, U. A. and Umer, M. 2014. Insecticide screening for effectiveness of controlling onion thrips (*Thrips tabaci* L.). Journal of Natural Sciences Research. 4: 73-76.

Richter, P. and Corcoran, J. 1997. A toxicological profile for Dichlorvos. Draft for public comment was released by Department of Plant and Environmental Protection Sciences. 248 pp. *http://www. atsdr.cdc.gov /toxprofiles/tp88.pdf* [Accessed on 10 March 2015].

Richter, E., Hommes, M. and Krauthausen, J. H. 1999. Investigations on the supervised control of *Thrips tabaci* in leek and onion crops. IOBC/WPRS Bull. 22: 61-72.

Sheikhi Garjan A., Shirdel, D., Yousefi, M., Bagheri, M., Malmir. A., Javadzadeh, M. and Mohamadipour A. 2008. The study of susceptibility of onion thrips, *Thrips tabaci* to new insecticides. Final report of research plan, Iranian Research Institute of Plant Protection. 27 pp.

Sheikhi Garjan A., Najafi, H., Abbasi, S., Sberfar, F., Rashid, M. and Moradi, M. 2015. Chemical and organic pesticide of Iran, Ketab Paytakht publication, Tehran, Iran. 404 pp.

Stivers, L. 1999. Crop profile: onions in New York. Cornell cooperative extension, Rochester, NY. 280 pp.

Vermeer, R. and Baur, P. 2008. Movento® product development: custom-made formulations for an exceptional active ingredient. Bayer Crop Science Journal. 61: 141-158.

Comparing the Efficacy of spirotetramat (SC 100) with Regular Insecticides against Onion Thrips, *Thrips tabaci* Lindeman

Ardeh M. J.[*1] , Bagheri M. R.[2], Yousefi M.[3], Hosseini Gharalari A.[1] and Sheikhi Garjan, A.[1]

1. Department of Agricultural Entomology, Iranian Research Institute of Plant protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. 2. Department of Plant Protection, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran. 3. Department of Plant protection, Markazi Province Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Markazi Province, Iran.

Received: March. 9, 2015 Accepted: August, 16, 2015

Abstract

Onion thrips, *Thrips tabaci* is a key pest of onion in Iran. Several spraying per season are applied against it. Therefore, replacing regular pesticides with more efficient and low-risk ones is necessary. In this study, the efficacy of insecticides against onion thrips was studied in two provinces (Esfahan and Markazi). The study was conducted in a completely randomized block design with six treatments including Cypermethrin® EC 40% (0.5L per 1000L), Dichlorvos® EC 50% (2L per 1000L), Malathion® EC 57% (1.5L per 1000L), a new insecticide, spirotetramat "Movento® SC 100" (0.72L per 1000L and 0.60L per1000L) and control, in four replications. Sampling was done one day before treatment, 3, 7 and 14 days after treatment. Number of thrips per 10 plants per plot was recorded and efficacy of the treatments was calculated using Henderson-Tilton formula. Data were subjected to analysis of variance, followed by Duncan test. Damage indices were compared using Kruskal-Wallis non-parametric test. Efficacy of the treatments were different in Esfahan; Movento (0.72 L/1000L) had the highest efficacy in three sampling dates after spraying (95%, 95% and 83% respectively); it was followed by Movento (0.60 L/1000 L) (88%, 88% and 79%). The efficacy of Dichlorvos, three days after the treatment (88%), was close to the efficacy of Movento. Damage index for Movento, seven days after the treatment, was the lowest. In Markazi, the efficacy of Movento was the highest, while no significant differences were detected among the treatments. In summary, the new insecticide spirotetramat (Movento® SC 10%), at a rate of 0.60 L /1000 L, had an acceptable control rate against onion thrips.

Key words: Low-risk insecticide, Vegetable, Injury index, Chemical control, Movento.

* **Corresponding author:** Mohammad Javad Ardeh, Email: mjardeh@gmail.com